

# Comment une stratégie bien conçue peut aider l'industrie agroalimentaire à gérer plus efficacement ses coûts énergétiques

Alors que les coûts énergétiques continuent d'augmenter, les fabricants agroalimentaires exercent un plus grand contrôle sur ces dépenses afin de gagner un avantage concurrentiel crucial. La clé pour réduire les dépenses liées à l'énergie est de comprendre où, quand et comment l'énergie est consommée. Munies de ces informations, les entreprises peuvent gérer de façon proactive les besoins énergétiques, améliorer le fonctionnement du système et réduire les coûts.

Ce document met en évidence les principales domaines de consommation énergétique dans la production agroalimentaire et détaille les actions que les fabricants peuvent prendre pour évoluer vers une exploitation plus efficace.



LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.™

 Allen-Bradley • Rockwell Software

**Rockwell**  
**Automation**

## TABLE DES MATIÈRES

|  |    |
|--|----|
| Introduction .....                         | 3  |
| Valeur d'un chef de file expérimenté ..... | 4  |
| Tracer la voie .....                       | 4  |
| Créer l'infrastructure .....               | 5  |
| Gérer vos moteurs .....                    | 6  |
| Étape 1 : Surveiller .....                 | 6  |
| Étape 2 : Analyser .....                   | 9  |
| Étape 3 : Réguler .....                    | 10 |
| Étape 4 : Conserver les gains .....        | 12 |
| Conclusion .....                           | 14 |

---

## Introduction

L'industrie agroalimentaire se classe régulièrement parmi les meilleurs secteurs industriels aux États-Unis dans le domaine de la consommation énergétique. Chose étonnante, les dépenses énergétiques ont toujours été parmi les coûts les plus négligés dans les usines agroalimentaires. Par le passé, la gestion énergétique était simple : les fabricants recevaient simplement une facture et la payaient.

Mais aujourd'hui, le scénario est différent. L'intensification de la pression concurrentielle, le resserrement des marges et la hausse des coûts énergétiques obligent les fabricants à modifier leurs modes de fonctionnement. Les coûts énergétiques qui comprennent tous les composants de l'énergie (on utilise l'acronyme WAGES en anglais pour : eau/ eaux usées, air, gaz, électricité et vapeur) peuvent représenter jusqu'à 20 % du coût des marchandises vendues par les usines agroalimentaires. Pour répondre à cette pression, les fabricants adoptent des programmes énergétiques complets. Un programme complet nécessite un équilibre entre cinq composants cruciaux.

1. Organisation et encadrement de la gestion énergétique (définir des objectifs et sélectionner des entreprises partenaires).
2. Formation et enseignement sur la gestion énergétique (donner au personnel les moyens d'évaluer les possibilités et d'apporter des améliorations)
3. Gestion de projet énergétique (solutions efficaces pour définir la portée d'un projet, son exécution et l'objectif énergétique)
4. Augmentation de la visibilité énergétique (établir une surveillance énergétique, un point de référence et des mesures ; relier l'énergie aux activités de l'usine)
5. Évaluation de la performance énergétique (analyse, contrôle, amélioration continue)

De nouvelles façons de gérer la consommation et la qualité de l'énergie grâce à des outils de surveillance complexes ont vu le jour : fournir les informations dont les entreprises ont besoin pour agir et réduire l'utilisation énergétique tout en considérant l'énergie comme un ingrédient de la production et un coût variable. En résumé, disposer d'une gestion énergétique efficace n'est plus une option, il s'agit d'une nécessité stratégique pour l'entreprise.

L'information et le savoir sont la clé d'une gestion énergétique efficace : l'information sur ce qui se passe et le savoir pour faire quelque chose à ce sujet. Plus précisément, il s'agit de comprendre où, quand et comment l'énergie est consommée, et d'avoir la capacité d'agir. Découvrir les coûts énergétiques cachés peut être une source d'économies importantes pour les fabricants agroalimentaires s'ils savent où chercher et s'ils ont la capacité d'effectuer une surveillance en temps réel. Bien que de nombreuses entreprises disposent des moyens nécessaires pour recueillir les données énergétiques et pour établir des profils à partir de celles-ci, la plupart de ces moyens reposent sur des procédés manuels non fiables et chronophages qui se rapportent rarement aux activités en temps réel de l'usine ou des unités de production.

Plus astucieux, des dispositifs automatisés installés sur le réseau électrique, particulièrement à l'endroit où cette électricité est convertie en énergie mécanique, peuvent donner aux utilisateurs des données de meilleure qualité, et ainsi permettre une meilleure gestion de l'électricité.

En élaborant un programme intégré pour la gestion énergétique basé sur des schémas précis de dépense et de consommation et sur des profils de demande, les entreprises peuvent calculer le coût de leur consommation électrique entre la charge énergétique de base et différents équipements de service public, lignes de production ou lors de la fabrication d'un produit spécifique. En déterminant de façon plus précise les coûts réels des produits, les responsables sont en mesure de prendre des décisions plus éclairées concernant leur entreprise.

---

## Avant-garde en matière d'énergie et valeur d'un chef de file expérimenté

Dans le domaine de la gestion énergétique, un chef de file qui connaît parfaitement les procédés industriels, qui peut assurer le transfert des meilleures pratiques provenant de secteurs similaires et qui sait comment identifier les possibilités d'économies d'énergie est un élément essentiel d'une stratégie de gestion énergétique efficace. Sans un conseiller compétent dans le domaine de l'automatisation et de la gestion électrique pour donner des indications durant tout le procédé de sélection et d'exécution, les entreprises peuvent se retrouver avec le mauvais type ou une quantité insuffisante d'équipements de surveillance ; une erreur qui peut balayer les économies qu'une solution de gestion énergétique vise à fournir. En faisant équipe avec un chef de file expérimenté dans l'automatisation, les fabricants peuvent tirer parti de dizaines d'années de connaissances des procédés industriels et de savoir-faire technique propre au secteur afin de les aider à prendre de meilleures décisions durant tout le processus ; du choix à la mise en œuvre, en passant par la planification et l'installation. Bien souvent, les petits changements opérationnels ou un séquençement du démarrage de l'équipement après les pannes ou les arrêts peuvent réduire considérablement les frais liés à la demande en énergie.

Ce chef de file pour l'automatisation peut également jouer un rôle clé en aidant les industriels agroalimentaires à comprendre leurs structures tarifaires et la façon dont les factures énergétiques sont calculées. Par exemple, si le fournisseur propose quatre ou cinq tarifs différents, quel est celui qui convient le mieux à votre procédé spécifique ? Une analyse tarifaire peut permettre d'identifier d'autres moyens de réaliser des économies financières et d'évaluer de nouvelles options concernant les tarifs et les fournisseurs. L'analyse peut également fournir un examen détaillé des factures énergétiques, y compris la répartition et l'explication de tous les frais, les meilleurs moyens de réduire les coûts énergétiques dans le cadre du contrat actuel et les meilleurs attributs à rechercher chez un nouveau fournisseur ou dans un nouveau contrat.

## Tracer la voie

Avant la mise en œuvre de la technologie de gestion de l'énergie requise et de l'infrastructure sous-jacente, les entreprises doivent d'abord déterminer l'ensemble de leurs objectifs commerciaux, puis élaborer une stratégie énergétique qui tend à atteindre ces objectifs. Dans cette phase de définition, les objectifs doivent être spécifiques aux domaines des coûts énergétiques qui doivent être abordés et intégrés aux autres stratégies d'entreprise à des fins de réduction des coûts, d'amélioration de la qualité et d'augmentation de la productivité (tout le monde dans l'usine doit apporter sa contribution à l'amélioration de l'efficacité énergétique, pas uniquement les ingénieurs de l'usine ou de l'établissement). En outre, il est important de définir des mesures détaillées pour la charge énergétique de base. Trop de variantes peuvent brouiller les données brutes liées à la dépense énergétique (augmentation du volume de l'usine, changements de structure tarifaire, changements de procédé, changements climatiques). Sans connaître ces détails, il sera difficile de démontrer les gains réalisés et comment les initiatives énergétiques se convertissent réellement en gains opérationnels et financiers.

Par exemple, le coût de l'électricité est-il la principale préoccupation ou bien la stratégie doit-elle aussi tenir compte des habitudes de consommation liées à l'eau, l'air, le gaz et la vapeur ? L'entreprise a-t-elle en tête un objectif précis de réduction des coûts ? Dans la plupart des cas, la première étape pour une usine consiste simplement à définir et à comprendre la consommation de base de l'usine, c'est-à-dire où et comment l'énergie est consommée lorsque peu ou pas de produits sont en cours de production.

Les usines sont souvent surprises de constater que 60 à 70 % de l'énergie est consommée lorsqu'aucune production n'est en cours. S'occuper de la consommation de base réelle ou de la partie fixe de votre consommation énergétique est un bon début. Qu'est-ce qui peut être désactivé ou arrêté lorsque le procédé est inactif ? Des millions de kilos de vapeur peuvent être consommés par heure le week-end lorsque l'usine est arrêtée. Des millions

---

de l/min d'air comprimé peuvent être consommés durant les jours calmes, avec tous les compresseurs d'air à l'arrêt. Réfléchissez au nombre d'heures nécessaires pour que la pression du principal réservoir de stockage d'air comprimé soit purgée (c.-à-d. que le nombre d'heures pour arriver à une pression nulle est révélateur de la quantité de fuites d'air dans le système). Ensuite, une fois que ces questions concernant la consommation de base sont résolues, les entreprises sont mieux équipées pour formuler des objectifs plus spécifiques en matière de réduction des coûts ou d'efficacité par rapport aux composants variables de la consommation énergétique. (Exemples : des milliards de m<sup>3</sup> de vapeur consommés par kilo de production, des milliards de l/min d'air comprimé consommés par kilo de production.)

Généralement, les objectifs de gestion énergétique peuvent être divisés en deux segments. Le premier est la consommation. Exécutez-vous vos procédés de la façon la plus efficace possible ? Avez-vous une forte demande ? Quelle est la cohérence de votre consommation ? Est-elle uniformément répartie ou avez-vous des crêtes où votre consommation est trop élevée ? L'énergie peut-elle être récupérée, recyclée ou réutilisée ? (Par exemple, la chaleur perdue peut-elle être récupérée à partir de l'évacuation d'eau chaude ou des sources d'air chaud et utilisée pour chauffer l'eau d'appoint ? L'eau issue des systèmes à passage unique [eaux grises] peut-elle être capturée depuis un équipement de refroidissement, ou autre, et servir pour des utilisations distinctes du procédé et non critiques, comme l'arrosage des terrains ?)

Le deuxième segment est la qualité. Quel est l'état de votre énergie (électricité) ? Les problèmes de qualité de l'électricité ont-ils des conséquences pour les équipements de production et raccourcissent-ils leur durée de vie ? La correction du facteur électrique peut-elle réduire les effets négatifs des utilités dus aux charges moteur inductives ? L'analyse des harmoniques peut-elle être utilisée pour identifier les problèmes liés aux actifs de production à haute valeur ajoutée ? Le réfrigérant de votre système est-il délivré à la bonne température et au bon débit aux échangeurs de chaleur ou les vitesses de production sont-elles réduites pour compenser la réduction des niveaux de refroidissement ?

Une fois les objectifs identifiés et la stratégie énergétique définie, l'étape suivante consiste à mettre la technologie et l'infrastructure en place pour atteindre les objectifs souhaités. La bonne nouvelle est que même si l'électricité constitue le plus grand coût énergétique pour la plupart des usines agroalimentaires, elle offre également les meilleures possibilités d'économies. En outre, comparativement à d'autres initiatives de réduction des coûts, la gestion énergétique engendre souvent le délai de récupération le plus court.

## Créer l'infrastructure

Dans l'industrie agroalimentaire, approximativement la moitié de la consommation énergétique est utilisée pour transformer les matières premières en produits, tandis que le reste est utilisé pour les procédés nécessaires à la préservation et à la sécurité sanitaire des produits, comme la congélation, le séchage, la réfrigération et l'emballage. Connaître la répartition des énergies renvoie aux différents procédés à travers l'usine, comme le mixage, le mélange, le dépôt, la cuisson, la friture, l'emballage, la réfrigération et l'entreposage. Définir chacune des principales étapes consommatrices d'énergie dans le procédé est essentiel.

Ces procédés reposent sur les moteurs, les ventilateurs, les réchauffeurs et les compresseurs. Quelle est l'efficacité de leur fonctionnement ? La taille et le type des moteurs et des pompes sont-ils adaptés à l'utilisation concernée ? Sont-ils entretenus et utilisés correctement ? Quand fonctionnent-ils ? Fonctionnent-ils en même temps ou peuvent-ils être décalés ou commandés en fonction de la demande ? Les pompes, les buses d'air et les moteurs fonctionnent-ils lorsque le procédé est inactif ? Dans de nombreux cas, le simple fait d'utiliser la technologie de commande de moteur appropriée peut avoir une incidence spectaculaire sur l'efficacité du procédé. (Voir la partie « Gérer vos moteurs ») Existe-t-il d'importantes fuites dans les systèmes de distribution de l'air ou de la vapeur ? Quelle est la fréquence de vérification des purgeurs d'air et de vapeur ?

---

La pression de la distribution de l'air comprimé est-elle trop élevée ? Généralement, l'air comprimé constitue l'un des composants énergétiques les plus coûteux et les plus inefficaces d'une usine agroalimentaire. (Une réduction de 2 psi de la pression de distribution de l'air comprimé peut réduire les coûts de l'électricité pour l'air comprimé de 1 %.) Existe-t-il un facteur limitant ou un équipement spécifique nécessitant que l'ensemble de l'usine d'emballage fonctionne à 95 psi plutôt qu'à 85 psi ?

Une fois les niveaux de consommation énergétique cibles des processus consommateurs critiques définis, ils doivent être mesurés. Lorsque l'infrastructure sous-jacente permettant de comprendre où et comment l'énergie est consommée est en place, il est plus facile de formuler une stratégie qui vous permettra d'effectuer la transition vers les trois principales étapes de la gestion énergétique : **surveiller, analyser et réguler**.

Souvent, les systèmes sont installés en réponse à la fonction de surveillance, dans l'espoir d'élargir le système à l'avenir afin d'inclure des capacités d'analyse et de contrôle. Par conséquent, pour contribuer à assurer une transition sans heurts et rentable d'une étape à l'autre, il est important que l'infrastructure soit aussi souple et évolutive que possible.

Par exemple, les utilisateurs peuvent installer un système de profils de charge pour déterminer les périodes de grande demande. Pour passer à l'étape suivante, ils auront alors besoin de pouvoir élargir le système afin d'inclure un système automatisé de gestion de la demande qui leur permet d'acheter de l'électricité lorsqu'elle est la plus économique et d'éviter les effets négatifs liés à la demande lors des pointes de consommation énergétique.

## Gérer vos moteurs

Les moteurs sont de loin les équipements les plus gourmands en énergie pour les industriels. Selon le ministère de l'Énergie des États-Unis, ils consomment environ 75 % de toute l'électricité du secteur industriel aux États-Unis. Par conséquent, il est clair que les moteurs doivent être l'un des principaux domaines d'intérêt de tout programme de gestion énergétique.

Heureusement, les solutions évoluées actuelles de gestion des moteurs sont capables de produire des résultats impressionnants. Par exemple, les outils d'optimisation électrique, comme les variateurs de fréquence, les moteurs et les réducteurs à haut rendement énergétique, les commandes de moteur et les logiciels, peuvent tous offrir des économies immédiates et mesurables sur les résultats financiers.

Les variateurs de vitesse peuvent réduire considérablement la quantité d'énergie utilisée dans les procédés de fabrication, en particulier ceux qui comportent des ventilateurs ou des pompes avec des débits fluctuants. Par exemple, une puissance (en CV) élevée et des charges centrifuges peuvent offrir des économies d'énergie conséquentes, et la chute la plus importante de la consommation énergétique peut découler d'un simple abaissement de la vitesse ou du débit de 20 %. Si une légère réduction de flux n'a aucune incidence sur le procédé de fabrication et si l'usine peut consommer moitié moins d'énergie en le faisant, alors les utilisateurs peuvent réaliser des économies de coûts considérables.

Dans tout procédé de fabrication qui nécessite moins de 100 % de la vitesse calculée, les utilisateurs doivent envisager l'intégration de variateurs de fréquence pour des utilisations basse et moyenne tension. Ils peuvent non seulement réduire considérablement les coûts énergétiques, mais lorsqu'ils sont bien utilisés, ils peuvent également contribuer à rendre les vannes superflues, à augmenter la durée de vie du joint de pompe, à réduire la surtension lors du démarrage et à offrir un fonctionnement plus souple.

## Étape 1 : Surveiller

Au cœur d'un programme de surveillance efficace se trouve un réseau d'équipements numériques de surveillance de l'électricité qui recueillent et communiquent les informations sur la consommation énergétique. Ces équipements sont utilisés pour mesurer les paramètres énergétiques associés à un système spécifique. Pour l'électricité,

---



il peut s'agir d'un bus dans le système de distribution électrique d'une installation. Cela permet aux responsables d'usine de recueillir des informations sur la consommation électrique dans différentes zones de leurs usines, sur des machines spécifiques (comme les compresseurs de réfrigération) et même sur des lignes individuelles de produits. En plus de l'utilisation des données, les responsables ont accès à des informations sur la qualité de l'électricité qui peuvent améliorer la productivité et prolonger la durée de vie de l'équipement, et ainsi accroître davantage les bénéfices.

## Exemples : différents systèmes de surveillance (WAGES) pour une usine agroalimentaire

**Systèmes de surveillance de l'électricité :** L'un des principaux avantages d'un système de surveillance de l'électricité est sa capacité à recueillir et à enregistrer sur de longues périodes les données et les événements en temps réel via un réseau d'information ou de commande haut débit. Si les responsables détectent des différences dans la consommation énergétique dans un même service, entre différentes équipes ou entre des usines ayant les mêmes lignes de produits, ils peuvent analyser le fonctionnement afin de voir comment les plus faibles consommations énergétiques ont été atteintes, puis appliquer les conclusions à d'autres activités. La surveillance de l'électricité ajustée au chiffre d'affaires est également utile comme système de sauvegarde pour vérifier les relevés de facturation émis par les services publics d'électricité.

Les fonctions courantes des systèmes de surveillance comprennent les profils de charge. Dans un système type de profils de charge, les paramètres d'électricité et les données énergétiques sont mesurés et transmis par les moniteurs de puissance, installés dans toute l'usine, via le réseau d'information vers le logiciel de gestion de l'énergie. Un système de profils de charge génère très rapidement de grandes quantités de données. Les informations, et non les données brutes, offrent un aperçu et une compréhension des profils et des schémas relatifs à la consommation électrique. Par conséquent, cette masse de données doit être analysée, mise en corrélation et convertie en informations utiles pour prévoir, prévenir et réagir aux problèmes liés à l'électricité. L'élaboration de mesures de l'électricité se rapportant au rendement de production en temps réel de l'usine est un moyen efficace pour suivre et identifier les problèmes dans le système. Par exemple, suivre le ratio des millions de kWh consommés par équipe divisés par la production de l'usine en millions de kilos pour la même équipe (kWh/millions de kilos produits). Ou, pour les compresseurs d'air, les kWh/millions de kilos produits sont un bon moyen pour détecter les fuites d'air ou les lignes fonctionnant à une pression de refoulement trop élevée.

**Systèmes de surveillance du gaz naturel :** Un débitmètre peut enregistrer les milliards de BTU consommés par chaque déshydrateur ou four industriel. Lorsqu'il est mis en corrélation avec les kilos produits par four, il permet au personnel administratif de suivre les milliards de BTU consommés par kilo de produit fabriqué par rapport à un niveau cible. Cela peut alerter les responsables sur des soupapes de gaz collées, des problèmes d'entretien des brûleurs ou des changements dans les procédures de cuisson.

**Systèmes de surveillance de l'eau :** Un débitmètre peut enregistrer les milliards de litres d'eau entrante traités dans les filtres à charbon entrant principaux. Lorsqu'il est mis en corrélation avec les kilos produits durant la même période, un graphique de contrôle sur les milliards de litres/kilos produits peut être créé. Cela peut alerter les responsables sur des fuites d'eau passées inaperçues, des soupapes laissées ouvertes ou des changements dans les procédures de nettoyage. La consommation d'eau dans les usines agroalimentaires peut atteindre 7 à 10 litres d'eau utilisés par litre de produit fini fabriqué. Étant donné les pénuries d'eau et l'escalade du coût de l'eau, ce type de surveillance est devenu impératif pour de nombreux producteurs agroalimentaires.

**Systèmes de surveillance des eaux usées :** Un contrôleur numérique peut enregistrer les milliards de litres de soude caustique et d'acide ajoutés au bassin de neutralisation des rejets d'usine ; ainsi que le débit des eaux usées au point de rejet de l'usine. Lorsqu'il est

Munie de données de profils de charge compilées à partir d'un système de surveillance de l'électricité, une entreprise a été en mesure de renégocier son contrat avec son fournisseur, économisant jusqu'à 10 % de ses coûts énergétiques annuels.

mis en corrélation pour la même période, il peut indiquer les milliards de litres de produits chimiques de traitement/milliards de litres rejetés. Un écart par rapport à l'objectif peut indiquer des problèmes de fonctionnement avec un excès de déchets industriels déversés vers les conduites d'évacuation des procédés de fabrication, ou des changements dans les procédures de nettoyage. Ce type de surveillance peut contribuer à éviter la violation des permis de rejet, mais peut aussi contribuer à réduire les coûts de traitement des produits chimiques.

Une fois que les modèles énergétiques de charges et de tendances d'une entreprise sont identifiés et analysés, les possibilités d'optimisation des économies en matière d'énergie sont infinies pour les fabricants. En suivant les schémas de consommation énergétique au fil du temps, un établissement peut utiliser les données historiques afin de vérifier les factures d'électricité, négocier une meilleure structure tarifaire et identifier les possibilités de gestion de la demande.

*Exemple concret : L'un des principaux fabricants agroalimentaires a rapidement découvert que la négociation des tarifs d'électricité les plus bas exigeait d'avoir des informations précises sur ses habitudes de consommation électrique, comme les périodes de crêtes de demande en électricité, et la fréquence à laquelle ses différentes usines consomment de l'électricité au tarif maximum. Munie de données sur les profils de charge compilées à partir d'un système de surveillance de l'électricité, l'entreprise a été en mesure de renégocier son accord avec son fournisseur, économisant jusqu'à 10 % de ses coûts énergétiques annuels.*

Un deuxième avantage des systèmes de surveillance énergétique est la capacité à mieux répartir les coûts entre les zones ou unités de production spécifiques. La répartition des coûts est semblable aux profils de charge, avec de nouvelles fonctionnalités permettant à un utilisateur de répartir les coûts énergétiques vers un service, un établissement transformateur. Le système peut également générer les rapports nécessaires pour analyser et vérifier les factures et les tarifs des services publics. Des résultats très positifs peuvent être obtenus avec de petits ajustements non critiques à apporter à la consommation d'électricité, afin d'atteindre un retour sur investissement dans un laps de temps plus court.

Il existe par exemple différents aspects dans le processus de surveillance de l'électricité qui peuvent contribuer à répartir et à réduire les coûts :

- **Sous-comptage** : Pratique consistant à déployer des wattmètres pour surveiller les charges individuelles ou les postes de travail. Une stratégie de sous-comptage permet aux utilisateurs de mesurer les différences de consommation électrique d'une équipe à l'autre ou d'une ligne à l'autre afin de définir une répartition des coûts internes. Cela donne aux entreprises la possibilité de récompenser un groupe ou un service spécifique d'une usine qui met en œuvre correctement les initiatives d'économie énergétique.
  - **Surveillance du système de distribution** : Système qui fournit aux opérateurs et aux ingénieurs une vue centralisée de l'ensemble du système de distribution de l'établissement, y compris des informations sur les tendances, les alarmes et le ciblage. En surveillant le système de distribution d'un établissement, les ingénieurs peuvent identifier l'équipement menacé par une défaillance, reconfigurer la structure du système électrique, limiter manuellement la demande en délestant les charges ou en augmentant le rendement du générateur.
  - **Surveillance de la qualité de l'électricité** : Les données relatives à la qualité de l'électricité peuvent être utilisées pour localiser les défaillances des moteurs et de l'équipement sensible, négocier un meilleur service de la part des services publics et identifier la nécessité de corriger le facteur électrique et les filtres d'harmoniques. Les systèmes de surveillance de la qualité de l'électricité centralisent les données relatives à la qualité de l'électricité à partir de moniteurs de puissance distribués. Le système détecte les excursions de tension, les pertes momentanées d'électricité, les inversions de phase et les harmoniques, puis divulgue instantanément ces informations sous la forme d'affichages, de tendances, de rapports et d'alarmes.
-



## Étape 2 : Analyser

Bien que les systèmes de surveillance constituent la clé de voûte de la collecte et de la synthèse précises des données énergétiques, l'analyse de ces informations permet aux usines de prendre de meilleures décisions concernant la gestion des coûts.

Cependant, pour que ces informations fassent une différence dans les activités, elles doivent circuler sans entraves depuis l'atelier vers l'administration. Par conséquent, la clé pour optimiser les avantages d'un programme de gestion énergétique est la coordination du système de surveillance de l'électricité, des équipements de commande, des réseaux de communication et des technologies de visualisation dans un système unifié qui relie la consommation énergétique aux activités de l'usine.

Au cœur de cet arrangement se trouve une architecture intégrée basée sur des normes ouvertes qui permet aux utilisateurs de transmettre des informations relatives à l'énergie à toute composante de l'entreprise ayant besoin de ces informations. La capacité à tirer parti des réseaux et des dispositifs existants est une exigence importante de cette architecture.

La capacité à communiquer en utilisant différents réseaux ouverts, comme Ethernet et DeviceNet™, via des dispositifs filaires ou sans fil rend possible le transfert rapide des données et l'intégration facile dans un réseau existant. Par exemple, la plupart des établissements disposent d'une infrastructure Ethernet déjà en place, ce qui permet de réduire les coûts d'installation. Les interfaces courantes de communication sont également essentielles pour assurer la rapidité de réponse, la prise en charge des données et l'efficacité générale du système.

Des automates programmables performants et un logiciel de gestion de l'énergie perfectionné sont également essentiels pour fournir les composants d'analyse et de contrôle de la solution. Les automates sont un moyen de fournir les entrées TOR des disjoncteurs, des interrupteurs et des relais de protection au système de gestion électrique. Les automates travaillent également de concert avec les ordinateurs personnels exécutant l'interface homme-machine (IHM) et un logiciel de journalisation afin d'automatiser la collecte des données et de concentrer les données.

L'un des principaux avantages de la solution Integrated Architecture® de Rockwell Automation est qu'elle offre aux utilisateurs un choix de technologies ouvertes, une architecture capable de fournir la commande, la communication et la visualisation en temps réel, et une base de données intégrée de commande et d'information qui est à la fois rétrocompatible et capable d'effectuer une migration ascendante. Les outils de programmation universels, les structures de données courantes et les modèles d'exécution facilitent l'accès aux données externes sans avoir à reprogrammer les systèmes d'acquisition de données lorsque le système de commande évolue. Cette stratégie architecturale comprend également une intégration transparente avec d'autres produits Rockwell Automation pour une conception et un démarrage plus rapides et plus économiques.

Le logiciel de gestion de l'énergie sert de base de données centralisée pour tous les paramètres énergétiques et peut être consulté de l'intérieur d'un établissement ou dans tous les établissements situés à différents endroits à l'aide d'un navigateur Internet classique. Être capable de « voir » un problème donne souvent du sens aux informations provenant des données brutes, et conduit ainsi à entreprendre les bonnes actions correctives.

Ce même logiciel permet aussi aux entreprises de modéliser leurs profils énergétiques en mesurant les crêtes de demande et les paramètres de qualité de l'électricité, en déterminant les habitudes de demande, en effectuant la corrélation entre la consommation énergétique et les conditions météorologiques, en regroupant les charges et en calculant les coûts énergétiques en fonction du groupe, du service ou du site de l'entreprise. Cette approche par modélisation permet d'économiser une somme d'argent considérable puisque les solutions peuvent être vérifiées avant d'engager des dépenses en capital pour l'installation de nouveaux systèmes ou d'un nouvel équipement.

---

Le système de surveillance de l'électricité d'une entreprise lui a apporté les données de référence nécessaires pour démontrer qu'elle avait réduit sa consommation énergétique à long terme. Ces informations lui ont permis de bénéficier d'une remise de 80 000 \$ de la part du fournisseur d'électricité.

### Étape 3 : Réguler

Après avoir analysé les données, les responsables d'usine peuvent élaborer un plan d'action et installer des systèmes d'automatisation pour réaliser les économies énergétiques à l'aide de plusieurs options de système de commande.

**Les systèmes de gestion de la demande**, par exemple, font une projection automatique de la demande à venir afin de garantir que la limite de crête n'est pas dépassée. Les systèmes de gestion de la charge peuvent surveiller la consommation électrique de certains équipements et les mettre en marche ou les arrêter selon une séquence définie par un opérateur afin de réduire le pic de demande. Les charges sont hiérarchisées afin de permettre à l'utilisateur de configurer l'ordre dans lequel les charges doivent être délestées et rétablies. Le déplacement des charges maintient un niveau plus uniforme de consommation énergétique au fil du temps, ce qui facilite la demande auprès des services publics et évite les frais ultérieurs.

*Exemple concret : Dans une grande usine de transformation de viande de bœuf et de porc, la viande est transformée dans une installation réfrigérée qui se conforme rigoureusement aux limites réglementaires de température. Réfrigérer une usine de près de 19 000 mètres carrés représente une grande partie de la charge électrique connectée et représente un pourcentage important des coûts d'exploitation de l'usine.*

*L'entreprise paie au fournisseur d'électricité un « tarif de base » pour une consommation donnée de kilowatts-heures. Si l'usine dépasse la limite, le fournisseur évalue une « pénalité de demande » allant jusqu'à 50 % du tarif de base.*

*Lors des démarrages des équipes, des périodes de pic de production et des chaudes journées d'été, la consommation électrique a dépassé à de nombreuses reprises les seuils de « demande », en renvoyant l'usine vers la zone onéreuse des pics de demande. L'entreprise a dû trouver un moyen de réduire les frais coûteux liés à la demande auprès du fournisseur d'électricité et de réduire les coûts énergétiques généraux sans compromettre les exigences de réfrigération de l'usine.*

*Le système de réfrigération de l'entreprise était commandé par un système « marche/arrêt » à relais qui présentait une maintenance difficile et ne laissait que peu d'options à l'usine pour préserver l'énergie et réguler les coûts.*

*Pour éviter de dépasser les pics de demande, l'entreprise a mis en place une stratégie de gestion énergétique agissant sur la demande et hiérarchisant la charge et le délestage de charge afin de conserver un niveau plus uniforme de consommation électrique. Environ 50 % de la consommation électrique de l'usine provient de l'installation frigorifique centralisée, qui se compose de 12 compresseurs et qui permet le refroidissement de toute l'usine. La nouvelle stratégie a consisté à réduire les charges liées aux pics de demande en délestant la charge électrique dans la zone de réfrigération et en conservant le pic de demande en dessous du point de consigne.*

*L'entreprise a intégré des fonctionnalités de surveillance de l'électricité dans le système de commande et d'information, à base d'automates programmables, qui gèrent l'exploitation des unités de réfrigération. Selon les données fournies par le module de surveillance de l'électricité, l'automate surveille le système de réfrigération et communique avec un ordinateur.*

*Si la consommation électrique commence à approcher le point de consigne supérieur, l'automate limite la charge sur les systèmes de réfrigération. Si la consommation continue d'augmenter, l'automate commence alors à délester la charge en arrêtant de manière sélective les unités frigorifiques, permettant à l'usine d'utiliser sa « masse thermique » pour continuer à fonctionner durant les périodes de pic de production et limiter la consommation électrique. Lorsque la demande chute, les unités sont automatiquement remises sous tension.*

*L'entreprise a ainsi réduit les frais liés à la demande d'au moins 2 000 \$ par mois. Le système de surveillance de l'électricité a également apporté à l'entreprise les données de référence nécessaires pour démontrer qu'elle avait réduit sa consommation énergétique à long terme. Ces informations lui ont permis de bénéficier d'une remise de 80 000 \$ de la part du fournisseur d'électricité. Avec les économies et la remise du fournisseur, l'usine a été en mesure de récupérer dès la première année l'investissement réalisé dans l'équipement.*

**Les systèmes de délestage d'urgence des charges** réduisent automatiquement la charge totale de l'usine afin que les procédés essentiels de l'usine continuent de fonctionner sur la capacité restante en cas de perte d'énergie provenant du fournisseur ou du générateur. Ces systèmes observent en permanence la structure du système électrique et évaluent les charges qui seraient délestées si une source était perdue. En cas de perte de source, le système déclenche rapidement les disjoncteurs pour conserver la stabilité du système électrique. La capacité de délestage des charges permet d'équilibrer l'alimentation secteur et de tirer parti des groupes électrogènes sur site lorsque des pannes électriques se produisent. Le système de délestage automatisé de la charge électrique arrête les machines non indispensables et permet aux machines indispensables de l'usine de rester sous tension, sans risquer d'endommager les générateurs et les transformateurs.

La plupart des moniteurs de puissance actuels peuvent surveiller les charges et les sources d'électricité sur site et construire un « tableau de délestage des charges » basé sur les conditions stables, la structure instantanée du système électrique et le tableau des priorités définies par l'utilisateur. Ils permettent également de définir des priorités en matière de délestage des charges en fonction des exigences de production.

**Les systèmes de commande et d'optimisation de l'air comprimé** permettent d'améliorer la performance du système d'air d'une usine en commandant les fonctions de démarrage, d'arrêt, de mise à disposition et de purge d'un système de compresseurs d'air. Cela se concrétise souvent dans le cadre d'une vérification plus vaste du système d'air de l'usine, au cours de laquelle d'autres mesures sont également entreprises pour réduire les exigences liées aux pics de demande d'air, par exemple la séparation d'un élément à haute pression du système d'air principal de l'usine. L'installation d'un compresseur à haute pression plus petit permet souvent au reste du système d'air de l'usine de bénéficier d'une réduction de 10 à 15 psi, ce qui réduit de 5 à 7 % la consommation électrique du système d'air principal de l'usine. Une autre mesure consiste à rendre l'équipement de remplissage et de traitement agroalimentaire « sensible à l'énergie » en programmant l'équipement pour qu'il désactive les lignes d'alimentation en air lorsque le produit n'est pas en cours de production. L'équipement est souvent inactif ou temporairement arrêté et de l'air comprimé continue à être consommé, à souffler sur les convoyeurs, etc. bien qu'aucun produit ne soit présent.

**Les solutions d'optimisation des pompes** peuvent réduire considérablement la consommation énergétique en employant la régulation de pompe en temps réel pour les sites industriels équipés de systèmes à boucle fermée alimentés par plusieurs pompes centrifuges parallèles sur un bornier amovible de câblage commun. Les applications types comprennent les boucles primaires et secondaires d'eau réfrigérée, et les boucles d'eau chaude.

*Exemple concret : Un grand producteur de volailles du mid-ouest des États-Unis avait un certain nombre de systèmes de Nettoyage en place (NEP) qui étaient commandés par plusieurs pompes centrifuges. Ces pompes avaient une puissance totale de 475 CV et étaient reliées au secteur 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.*

*En déployant une solution d'optimisation des pompes, le client a été en mesure d'économiser 57 % de sa consommation annuelle sur une seule rangée de pompes et la solution a été rentabilisée en moins de 9 mois.*

Un autre aspect souvent négligé dans les usines agroalimentaires est la commande des pompes de surpression de l'eau de ville entrante ou le séquençage des pompes pour

---

En déployant une solution d'optimisation des pompes, le client a été en mesure d'économiser 57 % de sa consommation annuelle sur une seule rangée de pompes et la solution a été rentabilisée en moins de 9 mois.

eau de puits. Souvent, ces types imposants de moteurs et de pompes fonctionnent à vitesse constante et sont commandés via une soupape de régulation en fonction de la demande de l'usine. Une méthode beaucoup plus efficace sur le plan énergétique consiste à moduler le volume et le séquençage des pompes à l'aide d'un variateur de fréquence en fonction de la demande de l'usine.

**La réduction de la consommation de gaz ou de vapeur** peut reposer sur l'association de différentes méthodes, comme la réduction de l'utilisation de la vapeur de la chaudière pour chauffer l'eau chaude. Cela s'est concrétisé grâce à l'installation d'échangeurs de chaleur d'eau chaude dans les flux résiduels d'eau chaude pour préchauffer l'eau de ville entrante et grâce à l'installation d'échangeurs de chaleur dans les cheminées d'échappement de l'air chaud (c'est-à-dire les cheminées des chaudières, les cheminées des cuiseurs industriels, les cheminées des fours, etc.). La chaleur résiduelle récupérée a été utilisée afin de préchauffer l'eau entrante pour une utilisation lors du processus.

#### Étape 4 : Conserver les gains

Conserver les gains énergétiques peut représenter un effort difficile. De nombreuses variables dans les activités d'une usine peuvent changer son profil énergétique et masquer les gains réels réalisés grâce à un programme bien conçu. La capacité de l'usine peut augmenter, des équipes peuvent être ajoutées au programme de production ou les structures tarifaires peuvent changer. S'il n'existe pas suffisamment de détails et de paramètres suivis en permanence et se rapportant au rendement de production de l'usine, les investissements réalisés à des fins de conservation énergétique pourront sembler ne pas être payants (autrement dit, la facture énergétique totale sera plus conséquente que l'année précédente). Les types d'initiatives suivants se sont révélés utiles pour maintenir et conserver votre programme énergétique dans l'objectif visé :

- Continuer de réaffirmer l'énergie comme une priorité dans la prise de décisions opérationnelles
- Communiquer les réussites du programme à mesure qu'elles se produisent
  - Tenir les employés informés
  - Informer vos clients
- Développer les solutions de surveillance énergétique et électrique pour soutenir les efforts d'amélioration continue
- Procéder à un examen mensuel des indicateurs clés de performance énergétique
- Procéder à une évaluation annuelle du système de gestion énergétique pour vérifier que le programme suit la stratégie actuelle fixée par la direction
  - Réaliser des vérifications et des analyses comparatives inter-usines des systèmes, des politiques et des procédures critiques
  - Publier un tableau de bord de la gestion énergétique

## Conclusion

Dans le marché actuel déréglementé des fournisseurs d'énergie, les fabricants ont de plus en plus la possibilité de négocier avec plusieurs fournisseurs pour leurs achats d'électricité et de gaz naturel. Cependant, il est difficile d'acheter aux meilleurs tarifs si les entreprises sont incapables de contrôler leur consommation électrique et ne connaissent pas leurs profils de consommation énergétique. C'est là que le fait de posséder les bonnes informations peut avoir des avantages non négligeables.

Bien que les fabricants agroalimentaires ont une consommation énergétique élevée, de nombreuses options s'offrent à eux pour réaliser des économies. Des technologies et un savoir-faire sont disponibles, ils permettent aux fabricants de prendre le contrôle de leurs coûts énergétiques et de contribuer à protéger leur entreprise contre les fluctuations du marché énergétique. Conclusion : les coûts énergétiques sont contrôlables. La clé se trouve dans l'identification de vos objectifs en matière de gestion énergétique, dans l'élaboration d'une stratégie connexe et dans la mise en place d'une technologie qui vous permet de surveiller, d'analyser et de réguler précisément la consommation et la qualité de l'énergie.

Allen-Bradley, Rockwell Automation et Rockwell Software sont des marques commerciales de Rockwell Automation, Inc.  
DeviceNet est une marque commerciale de l'Open DeviceNet Vendors Association.

**[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)**

---

**Siège des activités « Power, Control and Information Solutions »**

Amériques : Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 Etats-Unis, Tél: +1 414.382.2000, Fax : +1 414.382.4444

Europe / Moyen-Orient / Afrique : Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgique, Tél: +32 2 663 0600, Fax : +32 2 663 0640

Asie Pacifique : Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tél: +852 2887 4788, Fax : +852 2508 1846

Canada : Rockwell Automation, 3043 rue Joseph A. Bombardier, Laval, Québec, H7P 6C5, Tél: +1 (450) 781-5100, Fax: +1 (450) 781-5101, [www.rockwellautomation.ca](http://www.rockwellautomation.ca)

France : Rockwell Automation SAS – 2, rue René Caudron, Bât. A, F-78960 Voisins-le-Bretonneux, Tél: +33 1 61 08 77 00, Fax : +33 1 30 44 03 09

Suisse : Rockwell Automation AG, Av. des Baumettes 3, 1020 Renens, Tél: 021 631 32 32, Fax: 021 631 32 31, Customer Service Tél: 0848 000 278